



## AMINOACIDOS Y PROTEÍNAS

### I. OBJETIVO.

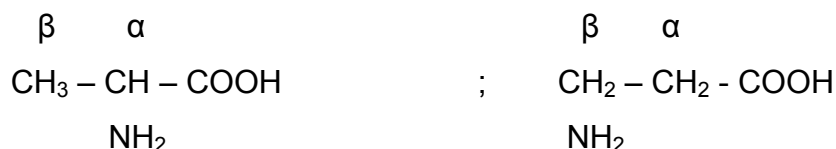
- ❖ Reconocer aminoácidos y proteínas a nivel de laboratorio.
- ❖ Analizar el tipo de estructura de los aminoácidos.

### II. FUNDAMENTO TEORICO.

#### AMINOACIDOS:

Cualquiera de los cuerpos que resultan de la hidrólisis de las sustancias proteicas. Contiene en su molécula la función amina y la función ácido, tiene reacción aproximadamente neutra y se comportan como anfóteros.

Los aminoácidos son compuestos que contienen a la vez función amina y función ácido. El grupo amina puede ocupar cualquier posición en la molécula; según la posición que ocupan se dividen en alfa aminoácidos, beta aminoácidos, etc.



Como se ve en los  $\alpha$ - aminoácidos el grupo amino se encuentra en el átomo de carbono vecino del grupo carboxilo; en los  $\beta$ - aminoácidos existe un grupo  $\text{CH}_2$  intermedio

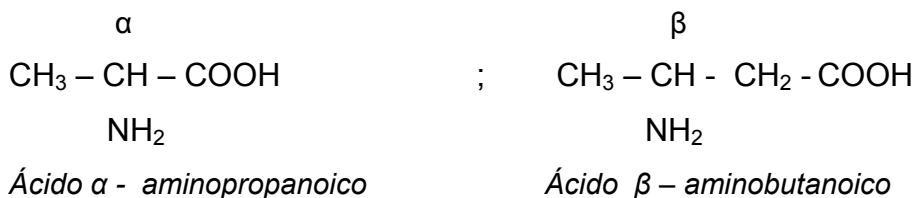
#### NOMENCLATURA DE AMINOÁCIDOS.

Los aminoácidos que se obtiene en la hidrólisis de proteínas son  $\alpha$  - aminoácidos.

Estos compuestos pueden nombrarse de acuerdo con las reglas de la IUPAQ, pero más frecuente se emplean en nombres comunes. En la IUPAQ se



les nombra la letra griega que indica la colocación del grupo amino, después la palabra amino y por último el nombre ácido.



Los aminoácidos se producen por desintegración progresiva de las proteínas.

La hidrólisis se provoca por ebullición con ácidos diluidos o bien por de fermentos

**PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS AMINOÁCIDOS**

- Los más importantes son los  $\alpha$  - aminoácidos, que se producen exclusivamente por hidrólisis de las proteínas. Estos son sólidos, cristalinos de elevado punto de fusión. Muchos poseen olor y sabor desagradable.
- Poseen propiedades que corresponden tanto a los ácidos como a las aminas. Tiene carácter anfótero, es decir que pueden actuar como ácido y como base.

**PREPARACIÓN DE  $\alpha$  - AMINOÁCIDOS.**

Se prepara mediante la hidrólisis de las proteínas puede lograrse empleando enzimas o calentando la proteína en medio ácido o básico.

Los procedimientos de laboratorio suelen emplear soluciones acuosas ácidas o básicas a la temperatura de ebullición. Aunque algunas proteínas se hidrolizan más rápido que otras, el proceso suele ser tan lento que en muchos casos que se requiere prolongar el calentamiento durante varios días.

Los aminoácidos de las moléculas de las proteínas están unidos mediante enlaces de tipo amida entre las unidades de aminoácidos contiguas. Estas combinaciones de aminoácidos se denominan péptidos.

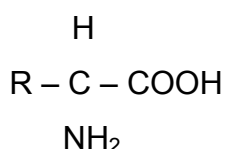
Las cadenas pépticas de las proteínas globulares como las proteínas comestibles de la leche, huevos, carne y otros alimentos, están plegadas según



distribuciones específicas formando estructura complejas, que se mantienen unidas mediante enlaces o puentes de hidrogeno así como interacciones electrostáticas. Estos dobles o plegamientos pueden enmascarar o acentuar las propiedades de los grupos funcionales (amidas, OH alifáticos, fenoles, tioles, disulfuros y heterociclos) e influir, por tanto, en el comportamiento específico y altamente reactivo de una proteína. Cualquier variación en la conformación natural de la molécula gigante acarrea cambios causados en sus propiedades físicas y químicas, a estos cambios se les conoce como desnaturalización.

Los aminoácidos son un grupo extremadamente importante de sustancias químicas que se encuentran en todos los seres vivos. Son moléculas bastante simples que pueden eslabonarse en cadenas para formar PROTEÍNAS, las moléculas vitales de todas las formas conocidas de vida. Un número de aminoácidos puede obtenerse artificialmente, pero solo unos veinte se presentan como proteínas comúnmente. Las plantas verdes muchas bacterias y otros organismos muy simples pueden fabricar por si mismo todos los aminoácidos que necesitan a partir de las sustancias más simples. Pero los animales mas elevados es la escala zoológica deben obtener por los menos un mínimo de aminoácidos a partir de las proteínas de sus propias dietas. Por ejemplo, la alimentación humana debe contener por lo menos 8 de estos esenciales aminoácidos. De ahí que las proteínas contenidas en ciertos alimentos tengan un valor nutricional superior a los de otros.

Cuando se ingieren proteínas, las ENZIMAS producidas en el sistema digestivo incorporan sus aminoácidos específicos. La corriente sanguínea puede absorber estas proteínas requeridas. Todos los aminoácidos tiene la siguiente estructura:



NH<sub>2</sub> se conoce como el grupo amino, mientras que R varia según se trate de un aminoácido u otro. El exceso de aminoácidos provenientes de la



alimentación se elimina por un proceso denominado *DESAMINACIÓN*. En este proceso el grupo amino se convierte en urea que el cuerpo excreta en la orina.

### **DESNATURALIZACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.**

La desnaturalización representa una pérdida de la conformación original de la molécula y un cambio desde un orden específico a un estado de ordenación más al azar. Esta transformación puede lograrse por calentamiento, por adición de alcohol etílico o de otros líquidos orgánicos hidrosolubles, por variaciones extremos del PH o por otras causas. La desnaturalización produce por lo general:

- a) Un descenso de solubilidad en el punto isoeléctrico.
- b) Una pérdida de actividad biológica inicial.
- c) Un aumento en la actividad química de ciertos grupos funcionales (- SH, - S - S - ; OH de la tirosina) cuya actividad estaba enmascarada en la estructura plegada original.
- d) Modificaciones de otras muchas propiedades relacionadas con la asimetría de la molécula, con la variación subsiguiente de la actividad óptica.

### **PROTEÍNAS:**

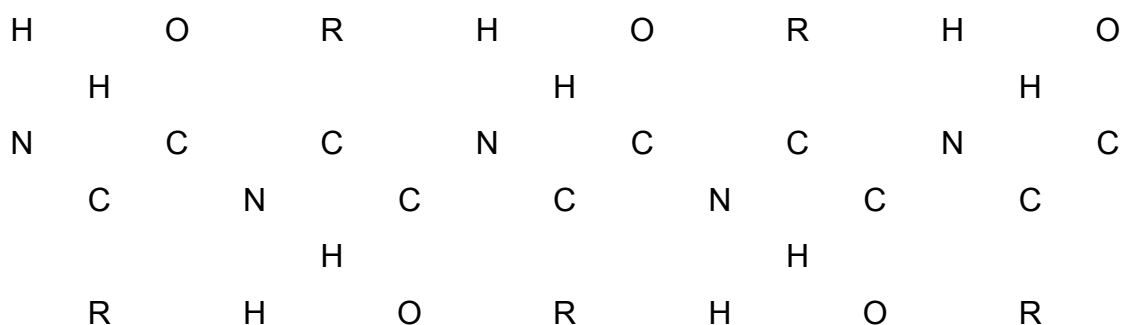
Sustancia de un amplio grupo de compuestos a base de aminoácidos y de peso molecular elevado que con el agua forman soluciones coloidales o salinas diluidas; cristalizan muy difícilmente y carecen de punto de fusión definido. Son constituyentes esenciales de la célula viva. Los animales no sintetizan proteínas y por ello deben tomarlas con su alimentación por medio de la mioglobina, que es una de las proteínas más simples y pequeños, se ha descubierto que la estructura de una molécula de proteína por el hecho de hallarse cristales en ella en tridimensional.

### **POLIPEPTIDOS:**

La clase de compuestos que están formados por unidades enlazadas químicamente por enlaces amídicos con eliminación de agua; un polipéptido es, pues un polímero de aminoácidos formando cadenas que consta de 2 a varios



miles de restos de aminoácidos. Un segmento de cadena de este tipo, es como sigue:



La secuencia de aminoácidos en la cadena es de importante crítica en el funcionamiento biológica de la proteína y su determinación es uno de los problemas más difíciles en biología molecular. Las cadenas pueden ser relativamente lineales o pueden estar curvadas o helicoidales.

En el caso de determinados tipos de polipéptidos, tales como las queratinas, están entrecruzadas por los enlaces de disulfuro de la cistina. Los polipéptidos lineales pueden ser considerados como proteínas.

**AMINOÁCIDOS ESENCIALES:**

Los seres humanos sólo pueden sintetizar aproximadamente la mitad de los aminoácidos que necesitan para fabricar sus proteínas. Se deben suministrar otros aminoácidos en la dieta, a los que se llama *AMINOÁCIDOS ESENCIALES*. Los diez aminoácidos esenciales son los gtes:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| Arginina (Arg)   | Triptófano (Trp) |
| Treonina (Thr)   | Metionina (Met)  |
| Listina (Lis)    | Histidina (His)  |
| Valina (Val)     | Leucina (Leu)    |
| Fenilamina (Phe) | Isoleucina (Ile) |

Las proteínas que aportan todo los aminoácidos esenciales en las proporciones correctas para la nutrición humana se llaman **PROTEÍNAS**



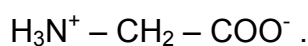


**PROPIEDADES ÁCIDO – BASE DE LOS AMINOÁCIDOS.**

Aunque normalmente se escribe a los aminoácidos con un grupo de carboxilo (- COOH) y un amino (- NH<sub>2</sub>) intactos, su estructura real es iónica. El grupo de carboxilo pierde un protón, formando un ión carboxilato y el grupo amino se protona para dar un ión amonio. A esta estructura se le llama **IÓN DIPOLAR**, o **ZWITTERIÓN** (en alemán “doble ión”)

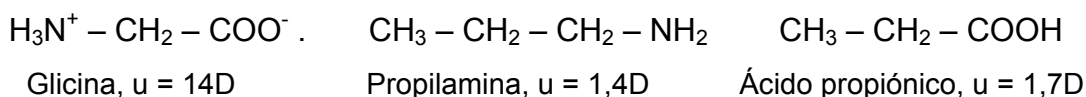
La naturaleza bipolar de los aminoácidos les infiere algunas propiedades poco usuales:

- 1) Los aminoácidos tiene ptos. de fusión altos, por lo general, mayores de 200°C.

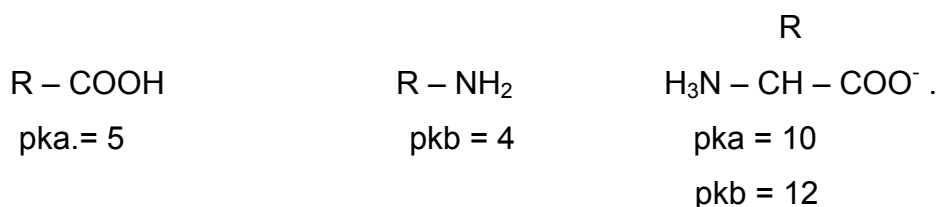


Glicina, p.f, 262°C

- 2) Los aminoácidos son más solubles en agua que en éter, diclorometano y demás solventes orgánicos comunes.
- 3) Los aminoácidos tiene momentos bipolares (u) muchos mayores que los ácidos o las aminas simples.



- 4) Los aminoácidos son menos ácidos que la mayor parte de los ácidos carboxílicos, y menos básicos que la mayor parte de las aminas. De hecho, la parte ácida de la molécula del aminoácido es el grupo - NH<sub>3</sub><sup>+</sup> no un grupo - COOH. La parte básica es el grupo - COO<sup>-</sup>, no un grupo libre - NH<sub>2</sub>.



Como los aminoácidos contiene grupos ácidos (-NH<sub>3</sub><sup>+</sup>) como básicos (- COO<sup>-</sup>), son anfóteros (que tiene propiedades tanto ácidos como básicos). La forma predominante del aminoácido depende del pH de la solución. En solución básica, el grupo -NH<sub>3</sub><sup>+</sup> se desprotona para formar un grupo - NH<sub>2</sub> libre la molécula tiene una carga negativa general. En una solución ácida, el grupo -



$\text{COO}^-$  se protona para formar un grupo  $-\text{COOH}$  libre y la molécula tiene una carga positiva completa.

Por ejemplo, la glicina se encuentra principalmente en un forma aniónica a valores de pH mayores 9.6 y en su forma cationica a valores de pH menores que 2.3. Variando el pH de la solución, se puede controlar la carga de la molécula.

Esta posibilidad de controlar la carga puede emplearse para separar y diferenciar los aminoácidos de una mezcla, por medio de electroforesis.

### III. PARTE EXPERIMENTAL

#### MATERIALES Y/O REACTIVOS.

- |                    |                      |  |
|--------------------|----------------------|--|
| - Tubo de ensayo   | - Reactivo de Biuret | - $\text{CuSO}_4$                      |
| - Mechero          | - Ácido Pícrico      | - $\text{CaCl}_2$                      |
| - Vaso precipitado | - Reactivo de Millon | - $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ |
| - Pinza            | - Clara de huevo     | - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$         |
| - Embudo           |                      |  |

#### Procedimiento experimental.

##### 1. Prueba de Coloración:

###### a) Reactivo de BIURET

Añadir a un cierto volumen de muestra problema a un volumen igual de  $\text{NaOH}$ , y luego añadir gota a gota  $\text{CuSO}_4$ . Observar el color que aparece.

###### b) Prueba Xantoproteica:

Aun cierto volumen de solución de muestra problema añadir de 1 a 2 gotas de  $\text{NH}_4\text{OH}$  y luego calentarlo o llenarlo BM. observar.

###### c) Reacción de Millon

“Reactivo de Millon”. Añadir de 2 a 3 gotas del reactivo de Millon a la solución de la muestra problema, calentar y observar el calor.

##### 2. Prueba de Precipitación:

###### a) Precipitación con Sales Metálicos:



A 3 tubos de ensayo agregarle a c/u una solución de muestra problema y agregar  $\text{CuSO}_4$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ,  $\text{CaCl}_2$

*b) Precipitación con Sales Neutros:*

A una solución de la muestra problema agregar  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  hasta disolución y agitar, luego agregar un exceso hasta la formación de precipitado a turbidez, luego filtrar; al filtrado agregar reactivo de Millon y al precipitado agregar reactivo el reactivo de Biuret.

*c) Prueba de Precipitación con el reactivo de Alcaloide.*

A una solución de la muestra problema agregar ácido pícrico.

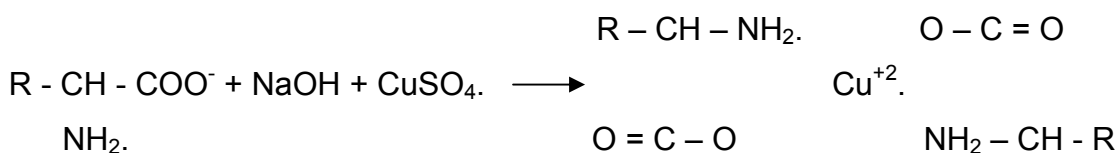
### 3. Prueba de coagulación.

A una solución de la muestra problema calentar en baño maría.

## IV. RESULTADOS

1. a.- Con el reactivo de Biuret se obtuvo una coloración violácea con mp1.

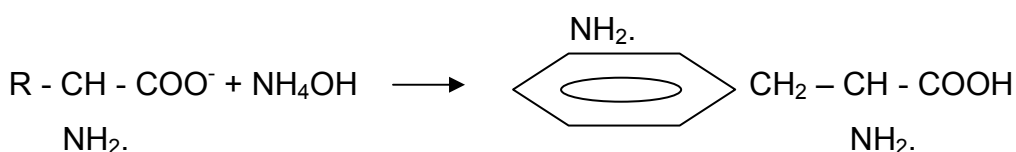
Esta prueba sirve para las moléculas que tienen la característica de presentar enlace péptido.



1. b.- Reacción de Xantoproteica; al agregar el  $\text{NH}_4\text{OH}$  y al calentarlo se observa un precipitado amarillo, luego al enfriar y agregar gota a gota se observa una coloración amarilla anaranjado con la mp1.

Esta prueba sirve para demostrar las características de los aminoácidos que presentan anillo aromático.

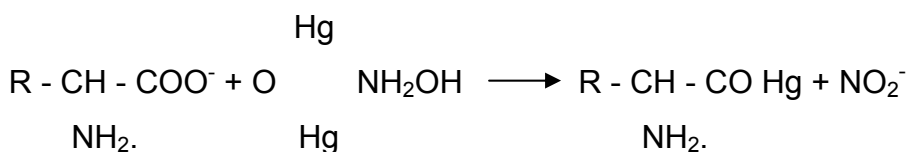
- El color aumenta en medio alcalino.



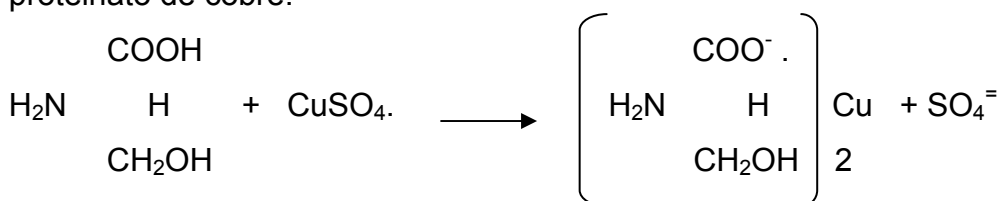
1. c.- Reacción de Millon; al calentarlo se observa un precipitado rojo.



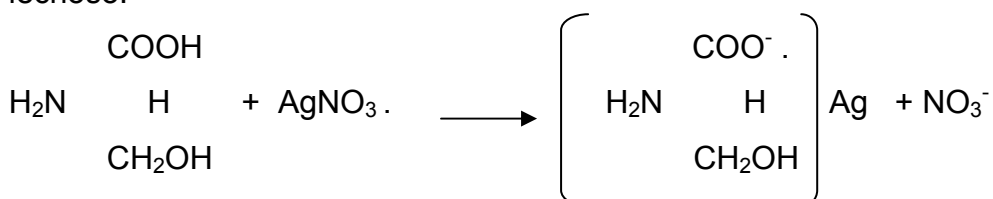
Esta reacción nos indica si hay presencia de fenol en la mp1.



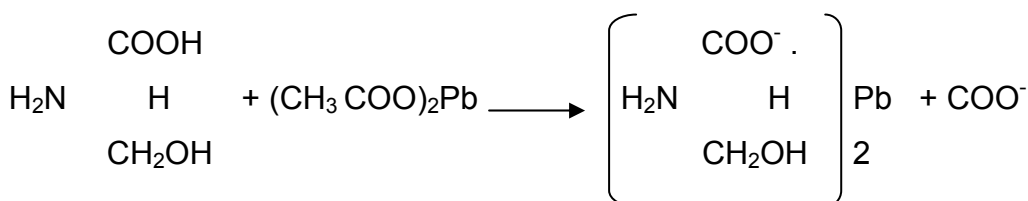
2. a.- A la solución de la muestra problema mp1 se le agrega CuSO<sub>4</sub>, la solución se enturbia y toma un color celeste blanquecino y se forma el proteinato de cobre.



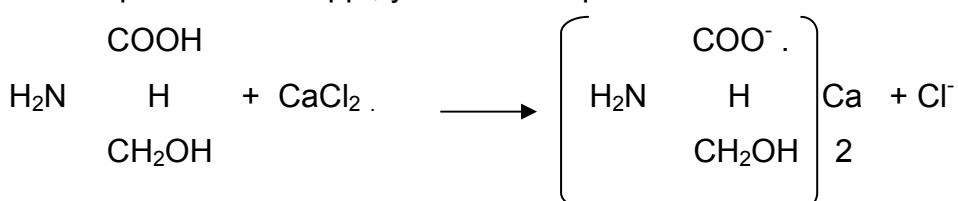
2. b.- A la solución de la mp1 se le agrega AgNO<sub>3</sub>, la solución se vuelve blanco lechoso.



2. c.- A la solución de la mp1 se le agrega (CH<sub>3</sub> COO)<sub>2</sub>Pb, la solución se vuelve blanco lechoso.



d) A la solución de la mp1 se le agrega CaCl<sub>2</sub>, la solución se vuelve cristalino con suspensiones de pp., y se forma el proteinato de calcio.



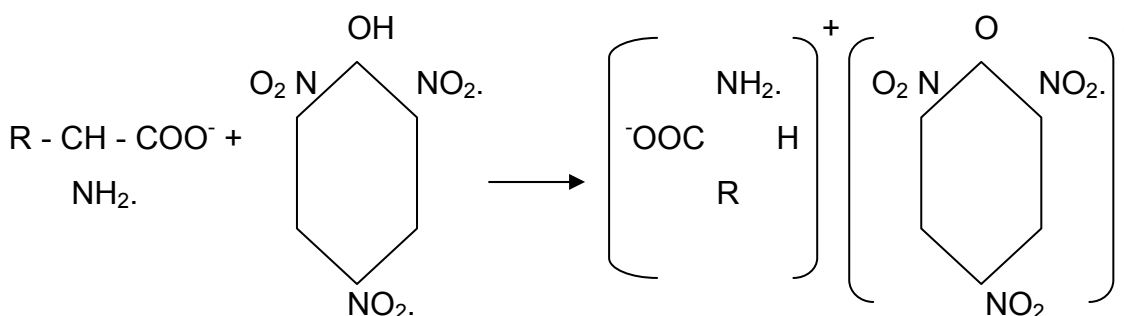


2.2 Rxn. de precipitación con sales neutras,

Se observa la aparición de un precipitado, lo filtramos, al precipitado al agregarle el reactivo de Biuret se observa un color violácea; al ppdo. agregamos el reactivo de Millon y se observa un precipitado blanco.

2.3. b.- Rxn ppdo. de Reactivo de Alcaloide.

Al agregarle a la mp1 el ácido pícrico, la solución se toma amarillenta con precipitado.



3. a.- con el calor se observa la aparición de un precipitado de color blanco.

3. b.- con la acidez se forma un precipitado de color blanco.

## V. CONCLUSIONES

- El reactivo de Biuret en esta reacción nos ayuda a identificar el enlace peptídico.
- La reacción xantoproteica identifica si el aminoácido presenta anillo aromático.
- La reacción de Millon nos indica si hay fenoles en la reacción.
- Las proteínas son péptido de pesos moleculares muy elevados.
- La reacción del reactivo de Millon nos indica la presencia de fenol por lo que da el color rojo.
- En todas las reacciones solo la muestra mp1 resulto positivo y la mp2 solo algunas resultó positivas



**BIBLIOGRAFIA**

**DICCIONARIO DE QUIMICA Y DE PRODUCTOS QUIMICOS**

*HAWLEY*

**QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL**

*RAXOFF*

**CURSO PRÁCTICO DE QUIMICA ORGANICA**

*BREWSTEN / VANDEN*

*Mc. EVON*

**QUIMICA DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS**

*JAMES BRYANT*

*ALBERT BLATT*

**QUIMICA ORGANICA**

*WADE*

**ENCICLOPEDIA NATURCIENCIA**



## INDICE

I. OBJETIVO.....	36
II. FUNDAMENTO TEORICO.....	36
AMINOACIDOS.....	36
NOMENCLATURA DE AMINOÁCIDOS.....	36
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS AMINOÁCIDOS.....	37
PREPARACIÓN DE $\alpha$ - AMINOÁCIDOS.....	37
DESNATURALIZACIÓN DE LAS PROTEÍNAS.....	39
PROTEÍNAS.....	39
POLIPEPTIDOS.....	39
AMINOÁCIDOS ESENCIALES.....	40
AMINOÁCIDOS POCO USUALES.....	41
PROPIEDADES ÁCIDO – BASE DE LOS AMINOÁCIDOS.....	42
III. PARTE EXPERIMENTAL.....	43
IV. RESULTADOS.....	44
V. CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFIA.....	47